



М А К Е Д О Н С К О

РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

ISSN 1409-8288

информативно-сѐручна ревија година VIII број 8 март 2008 год.

ЕКОЛОГИЈА - РУДНИК САСА
УНАПРЕДУВАЊЕ НА
ЖИВОТНАТА СРЕДИНА
ПРЕКУ КОНТРОЛА НА
СОПСТВЕНИТЕ АКТИВНОСТИ

ТЕХНОЛОГИЈА НА ИЗВЕДБА
НА ТУНЕЛИТЕ НА
ХЕЦ МАТКА - СКОПЈЕ

интервју

Благија ГЕОРГИЕВСКИ
директор на руднички СУВОДОЛ

РУДНИКОТ СУВОДОЛ Е
НАЈГОЛЕМАТА
ЕНЕРГЕТСКА СУРОВИНА
ЗА МАКЕДОНСКАТА
ЕНЕРГЕТИКА

РЕЗУЛТАТИ - ПРОБЛЕМИ - ПЕРСПЕКТИВИ

35 години

БУЧИМ

ИЗДАВА: Сојуз на рударските и геолошките инженери на Македонија

ГЛАВЕН И ОДГОВОРЕН УРЕДНИК:

Љупчо Трајковски, дипл. руд. инж.

ИЗДАВАЧКИ ОДБОР:

Ристо Дамбов
Стефко Бошевски
Коста Пренцов
Костадин Јованов
Ефтим Мицевски
Ацо Насевски
Слободан Марковски
Благој Георгиевски
Зоран Богдановски
Герасим Конзулов
Драге Ѓурчиновски
Зоран Костоски
Горан Стојкоски
Драган Насевски
Златко Илиевски

РЕДАКЦИСКИ ОДБОР:

Ристо Дамбов
Љупчо Трајковски
Благоја Георгиевски
Коста Пренцов
Зоран Костоски
Филип Перовски
Герасим Конзулов

СОРАБОТНИЦИ:

проф. д-р Стојан Здравев
Благица Пеповска
Сокол Клинчаров
Николајчо Николов
Јордан Наунов
д-р Гаврил Мираковски
Лазо Стаменковски
проф. д-р Орце Спасовски

ЈАЗИЧНА РЕДАКЦИЈА, ДИЗАЈН И ПОДГОТОВКА ЗА ПЕЧАТ:

Дејан Д. Николовски
nikolovski2004@mt.net.mk

ФОТОГРАФИЈА НА НАСЛОВНА СТРАНА:

Детал од површинскиот коп за бакар на БУЧИМ - Радовиш

ПЕЧАТИ:

АД Печатница "Киро Дандаро" - Битола

тираж 500

Списанието излегува четири пати годишно

АДРЕСА НА РЕДАКЦИЈАТА:
ул. "Трајков" бр.7а Скопје

ТЕЛЕФОНИ: 02 20 35 958
e-mail: vrapce_89@yahoo.com
nikolovski2004@mt.net.mk

ПРЕПЛАТА:
годишна 800 денари
примврок 150 денари

ЖИРО СМЕТКА 300000000249326
Комерцијална Банка Скопје

Ракописите и фотографиите не се враќаат

Почитувани читатели,



Благодаревки на авторите на бројните пристигнати текстови за објавување и финансиската подршка на спонзорите од некои рударски организации од Македонија, се овозможи и осмиот број на информативно-стручната ревијата "Македонско рударство и геологија" да излезе од печат во планираниот термин.

Презентираните трудови во ревијата се од повеќе области од рударството, геологијата и пошироко и сметам дека ќе го привлечат вашето внимание. Новина во овој број е обновувањето на рубриката "Рударството во Македонија низ историјата".

И понатаму ги очекуваме вашите идеи и предлози за збогатување на содржината на ревијата со информативни, актуелни и научно-стручни содржини за рударството и геологијата во Република Македонија и пошироко, со што ќе се даде придонес во популаризацијата на рударско-геолошката мисла кај нас и ќе се поттикне развојот на рударската активност во Македонија. Се надевам дека многу од нашите стручни и научни работници ќе ја искористат можноста преку оваа ревија да ги објават својте стручни и научни трудови, што во иднина ќе им послужи како референца за нивната стручна и научна работа.

Ревиијата ја бара подршката од Вас, читателите, оваа ревија од областа на рударството и геологијата да постои и опстои.

СРЕЌНО!

во овој број:

- 4 **ИНФОРМАЦИЈА ОД ПРВОТО СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**
интервју: Благоја ГЕОРИГЕВСКИ
директор на Рудникот СУВОДОЛ - РЕК Битола
- 5 **РУДНИКОТ СУВОДОЛ Е НАЈГОЛЕМА ЕНЕРГЕТСКА СУРОВИНА ЗА МАКЕДОНСКАТА ЕНЕРГЕТИКА**
- 7 **БУЧИМ-РАДОВИШ: СОСТОЈБИ РЕЗУЛТАТИ - ПРОБЛЕМИ - ПЕРСПЕКТИВИ**
- 8 **БУЧИМ-РАДОВИШ: СОСТОЈБИ РЕКОРДНО ПРОИЗВОДСТВО ОД ПОЧЕТОКОТ НА ПОСТОЕЊЕТО НА БУЧИМ**
- 9 **БУЧИМ-РАДОВИШ: СОСТОЈБИ - АНАЛИЗА: КВАНТИТАТИВНО-КВАЛИТАТИВНИ ПАРАМЕТРИ НА ЕКСПЛОАТИРАНАТА И ПРЕРАБОТЕНА МИНЕРАЛНА СУРОВИНА ВО ДПТУ БУЧИМ (2005 - 2007)**
екологија
- 10 **РУДНИКОТ САСА - ПАРТИЦИПИЕНТ ВО ГЛОБАЛНАТА ЗАШТИТА И УНАПРЕДУВАЊЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПРЕКУ КОНТРОЛА НА**
екологија
- 14 **КОНТРОЛА НА БУЧАВАТА И ЗАГАДУВАЧКИТЕ СУПСТАНЦИ ВО АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ**
регулатива
- 17 **ИЗМЕНЕТИ НА ЗАКОНОТ ЗА ПРЕКРШОЦИ, ЗАКОНОТ ЗА ТЕХНИЧКА ИНСПЕКЦИЈА И ЗАКОНОТ ЗА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ ОВОЗМОЖУВААТ УСЛОВИ ЗА ПОЕФИКАСНО САНКЦИОНИРАЊЕ НА ПРЕКРШИТЕЛИТЕ НА ЗАКОНОТ ЗА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**
технологија
- 18 **СОБОРУВАЊЕ НА МЕРМЕРНИ ЛАМЕЛИ - КЛАСИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ НА СОБОРУВАЊЕ И ТЕХНОЛОГИЈА НА СОБОРУВАЊЕ СО БАГЕР**
од стручен агол
- 22 **ПРИМЕНА НА МЕТОДОТ НА НЕТО-СЕГАШНА ВРЕДНОСТ (NVP) ЗА ОЦЕНУВАЊЕ НА ИСПЛАТЛИВОСТА НА ИНВЕСТИЦИИТЕ ВО РУДАРСТВОТО**
технологија на изведба
- 25 **ПРОБИВАЊЕ НА ДОВОДНИТЕ ТУНЕЛИ И ПРОШИРУВАЊЕ НА ПОСТОЈНИОТ ДОВОДЕН ТУНЕЛ НА ХЕЦ МАТКА - СКОПЈЕ**
- 30 **ФЕЉТОН (6): Рударството низ историјата НАЈСТАРАТА ЧОВЕКОВА СВЕСНА ДЕЈНОСТ**
- 33 **истражување ПРИМЕНА НА ГЕОМЕХАНИЧКА АНАЛИЗА НА СТАБИЛНОСТА НА КОСИНЕТЕ КАЈ РУДНИЦИТЕ**
претставување
- 38 **ДИПЛОМИРАНИ СТУДЕНТИ (2006/07) НА ФАКУЛТЕТОТ ЗА РУДАРСТВО, ГЕОЛОГИЈА И ПОЛИТЕХНИКА - ШТИП**

ПРИМЕНА НА МЕТОДОТ ЗА НЕТО-СЕГАШНА ВРЕДНОСТ (NPV) ЗА ОЦЕНУВАЊЕ НА ИСПЛАТЛИВОСТА НА ИНВЕСТИЦИИТЕ ВО РУДАРСТВОТО



проф. д-р Зоран ДЕСПОДОВ

Факултет за рударство, геологија и политехника

Универзитет "Гоце Делчев" - шТИП

Во светската литература од областа на инвестирањето во рударството методот за нето-сегашна вредност (НПВ) има широка примена, а најмногу при оценка на исплатливоста на инвестициите. Многубројни проблеми од рударството, како што се отворањето и изградбата на нов рудник, рестартирањето на постоечки рудник, изборот на начинот на отворање на рудно наоѓалиште за експлоатација, изборот на начинот на разработка на постоечки рудник, набавката на рударска опрема и друго, се поврзани со инвестиции кои во подоцнежниот период на експлоатација треба да се исплатат, односно да се вратат преку приходите од работењето. Овие инвестиции не треба да отпочнат додека не се направи анализа за исплатливоста на проектот.

Во рамките на инвестиционата програма, меѓу останатите активности, се врши и финансиска оценка на проектот, која може да биде статичка или динамичка.

Критериумите на статичката оценка се пресметуваат со земање предвид на параметрите само од една, нормална година од периодот на експлоатација. На тој начин се врши упростување на оценката, поради поедноставна пресметка на поединечните критериуми, но со тоа се губи можноста за согледување и земање предвид на ефектите во текот на целокупниот период на инвестирање и периодот на експлоатација на проектот.

Динамичката оценка го зема предвид времето во постапката за анализа и оценка на инвестициониот проект, опфаќајќи го целокупниот период на вложувања и експлоатација. Тоа е овозможено со техниките на дисконтирање со кои се опфаќаат вложувањата и бенефитот од сите години на периодот на вложување и периодот на експлоатација.

Некои од методите кои се користат за динамичка оценка на проектите се:

- нето-сегашна вредност;
- интерна стапка на враќање;
- метод на анутети и др.

Во понатамошниот текст од овој труд ќе биде разработен методот за нето-сегашна вредност (НПВ - нето-пресент валуе).

1. ОПШТИ ПРИНЦИПИ НА МЕТОДОТ ЗА НЕТО-СЕГАШНА ВРЕДНОСТ (NPV)

Нето-сегашната вредност всушност претставува разлика помеѓу трошоците и бенефитот сведени на сегашна вредност. Доколку е "B_n" е годишен бенефит во

годината "n", T_n е годишен трошок во годината "n", тогаш нето-сегашната вредност на тие трошоци и бенефит е:

$$\frac{B_n}{(1+r)^n} - \frac{T_n}{(1+r)^n}$$

Нето-сегашната вредност на целиот тек на трошоци и бенефит изнесува:

$$NPV = \sum_{n=1}^i \frac{B_n}{(1+r)^n} - \sum_{n=1}^i \frac{T_n}{(1+r)^n} = \sum_{n=1}^i \frac{B_n - T_n}{(1+r)^n}$$

Овде, r е дисконтна стапка, која за проекти од рударската индустрија се движи од 10 до 15%.

Според методот на нето-сегашната вредност на капиталот прифатлив е оној инвестиционен проект при кој апсолутниот износ на нето-сегашната вредност е позитивен, т.е.:

$$\sum_{n=1}^i \frac{B_n - T_n}{(1+r)^n} \geq 0$$

Доколку во прашање се повеќе инвестициони проекти, најдобар е оној кој има најголема позитивна вредност за нето-сегашната вредност.

Методот за нето-сегашна вредност (NPV) како единствен критериум за оценка на инвестиционите проекти се користи во следниве случаи:

1. кога за реализација на своите инвестициони проекти претпријатието може да изнајмува неограничено количество капитал по реална каматна стапка;
2. кога претпријатието располага со доволно сопствени средства за да го реализира економски оправданиот проект;
3. кога за претпријатието најзначен ефект кој што сака да го постигне со реализација на соодветниот

инвестиционен проект е вкупната добивка.

За подобро анализирање на поврзаноста на критериумот за нето-сегашната вредност и периодот на искористување на инвестициите во години можеме да ја користиме кривата на создавање на нето-сегашна вредност (слика 1).

Од претходните криви можно е, покрај големината на нето-сегашната вредност по години и кумулативната нето-сегашна вредност, да се пресмета и рокот на враќање на инвестициите, кој се наоѓа во пресекот на кривата со апсисната оска. Подобрување на критериумот на нето-сегашната вредност од аспект на периодот на искористување на инвестициите може да се изврши со реинвестирање на инвестициите.

2. ПРИМЕНА НА МЕТОДОТ ЗА NPV ЗА ОЦЕНКА НА ОПРАВДАНОСТА НА ИНВЕСТИЦИОНИТЕ ПРОЕКТИ ВО РУДАРСТВОТО

Пример за оценка на инвестициите за решавање на проблемот за избор на оптимален начин на отворање на подземни рудник

Потребно е да се избере оптимален начин на отворање и разработка на рудно наоѓалиште на злато. Конкретно,

станува збор за хидротермално наоѓалиште на злато, лоцирано во зелени шкрилци. Наоѓалиштето е дефинирано со геолошки и рударски истражни работи, а врз основа на добиените резултати се извршени геостатистички пресметки. Врз основа на тие пресметки утврдено е дека минималната содржина на корисната компонента изнесува 4,24 г/т. Од аспект на физичко-механичките карактеристики, работната средина е многу повољна. Искуствено и врз основа на испитувања утврдено е дека е можно да се изведуваат подземни работи и просториите одржуваат без подградување. Тектониката и микротектониката во наоѓалиштето не се изразени. Искуствено е усвоено наоѓалиштето да се откопува со коморно-столбни методи, евентуално во богатите делови секундарно ќе се откопуваат заштитните столбови и ќе се врши пополнување на откопаните простори.

Релјефот на теренот над наоѓалиштето е рамничарски. Геолошките рудни резерви изнесуваат: $R_g = 900.000$ т. Со степен на искористување од 80%, наоѓалиштето ќе се откопа за 6 години, при годишен капацитет од 120.000 т. Временскиот

период на изградба на рудникот ќе изнесува 2 години. Транспортот и извозот на рудата ќе се врши со јамски камиони.

Усвоено е цената за изработка на поединечните видови рударски простории да изнесува:

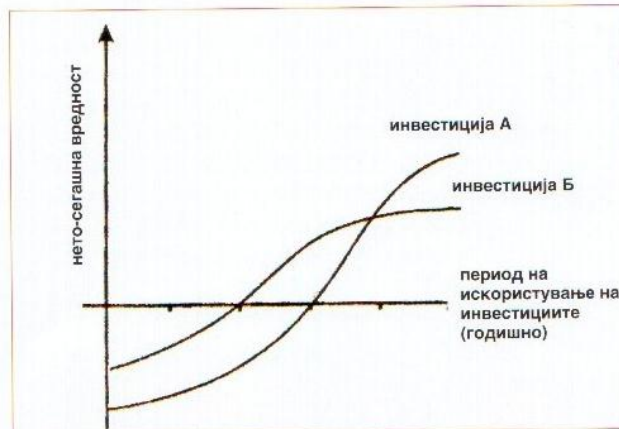
- за хоризонтални рударски простории: $c_p = 65$ (US\$/m³)
- за коси рударски простории: $c_k = 78$ (US\$/m³)
- за вертикални рударски простории: $c_v = 85$ (US\$/m³)

Цената на јамските камиони е 250.000 US\$/камион. Вредноста на златото е усвоена од берзата на метали и изнесува 14.109 (US\$/кг). Разработени се три варијанти за избор на начинот на отворање и тоа, главно, е извршено со рампа, која има различна просторна положба во однос на рудното наоѓалиште. Цената на јамските камиони е 250.000 US\$/камион. Вредноста на златото е усвоена од берзата на метали и изнесува 14.109 (US\$/кг). Разработени се три варијанти за избор на начинот на отворање и тоа, главно, е извршено со рампа, која има различна просторна положба во однос на рудното наоѓалиште.

Варијанта 1.

Табела 1.

- 1)* - изработено дел во кровина, дел во подина, (400/338 м); подграда од армиран бетон
- 2)* - го поврзува VO со системот на отворање во наоѓалиштето (со VN); подграда исклучително по потреба - анкери, торкрет-бетон
- 3)* - изработен низ наоѓалиште од к-338 до 175 м, лоциран во повисокиот дел на наоѓалиштето по правец на протегање; подграда исклучително по потреба - анкери, торкрет-бетон
- 4)* - изработен дел во кровина дел во подина (400/313 м), другиот дел е лоциран под самото наоѓалиште од к-313 до 95 м, делот кој оди под наоѓалиштето се наоѓа на 25 м под EH; подграда по потреба; опремен е за движење на тешки ТТМ
- 5)* - изработен е во самото наоѓалиште по правец на протегање, просечната должина на просторијата е 190 м, поврзани се директно со VN, преку Rp со RS; просториите служат и како откопна подготовка
- 6)* - ги поврзува системите на откопување со главните извозни и транспортни правци



Слика 1. Криви на нето-сегашна вредност на инвестиционите проекти А и Б

име на просторијата	ознака	димензии на просториите		наклон (°)	забелешка
		должина/длабочина (м)	попечен пресек (м ²)		
вентилационо окно	VO	70	20	90	1)*
вентилационен ходник	VH	90	15	0	2)*
вентилационен нископ	VN	660	15	~15	3)*
спирален нископ-рампа	Rp	1897+715 = 2612	25	7	4)*
етажни ходници	EH 1,2,...,9	1700	15	0	5)*
рудно-проодна сипка	RS 1,2,...,9	225	0	90	6)*



Врз основа на претходно изнесените податоци извршена е пресметка на вложувањата, беневитот и нивната разлика за период од осум години (табела 2), а потоа е пресметана нето-сегашната вредност.

Според истата методологија извршена е пресметка на нето-сегашната вредност за уште две варијанти на начин на отворање, се разбира за други услови на просторна положба на објектите за отворање и разработка, должина односно обем на објектите за отворање на наоѓалиштето за подземна

експлоатација. При тоа се добиени следниве вредности за нето-сегашната вредност:

Варијанта 2: NPV= 16.773.160 [US \$]

Варијанта 3: NPV= 14.915.753 [US \$]

Најголема апсолутна вредност има нето-сегашната вредност при варијанта 2, па затоа доносителот на одлуката треба да се определи за начин на отворање според варијанта 2.

Литература:

1. Gentry, D., O Neil, T. J: Mine Investment Analysis, AIME, New York, 1984
2. Jovanovic, P. Upravljanje projektom, FON, Beograd, 1995

година	вложувања (V)	беневит (Bn)	Bn - V	
[US \$]	[US \$]	[US \$]	[US \$]	
1	-1.376.980	0	-1.376.980	
2	1.376.980	0	-1.376.980	
3	-2.505.495	7.113.620	4.608.125	
4	-2.505.495	7.113.620	4.608.125	
5	-3.005.495	7.113.620	4.108.125	
6	-3.005.495	7.113.620	4.108.125	
7	-3.505.495	7.113.620	3.608.125	NPV [US \$]
8	-3.505.495	7.113.620	3.608.125	15.836.950

Табела 2.
Пресметка на
нето-сегашната вредност
за варијанта 1

ЗАКЛУЧОК

За да би се земала предвид временската динамика на инвестиционите процеси при оценката на оправданоста на инвестиционите проекти во рударството се користиме со методот на сведување на сегашна вредност. Со помош на овој метод се земаат предвид ефектите во текот на целокупниот период на експлоатација на одредена инвестиција односно годишните износи на приходите и трошоците од инвестицијата и се сведуваат на времето во кое се врши пресметката, со што се добива можност за оценување и споредување на инвестиционите проекти.